



# Ressort de tension cylindrique hélicoïdal des fils et des barres ronds - formé à froid [ mm ]

- i Calcul sans erreurs.
- ii  Information sur le projet

## ? Section des paramètres d'entrée

### 1.0 Choix des conditions de charge, des paramètres de fonctionnement et de production

#### 1.1 Paramètres de production du ressort

1.2 Conception du ressort

Ressort avec précontrainte, enroulé sur un touret

1.3 Conception des extrémités du ressort

B... Boucle pleine

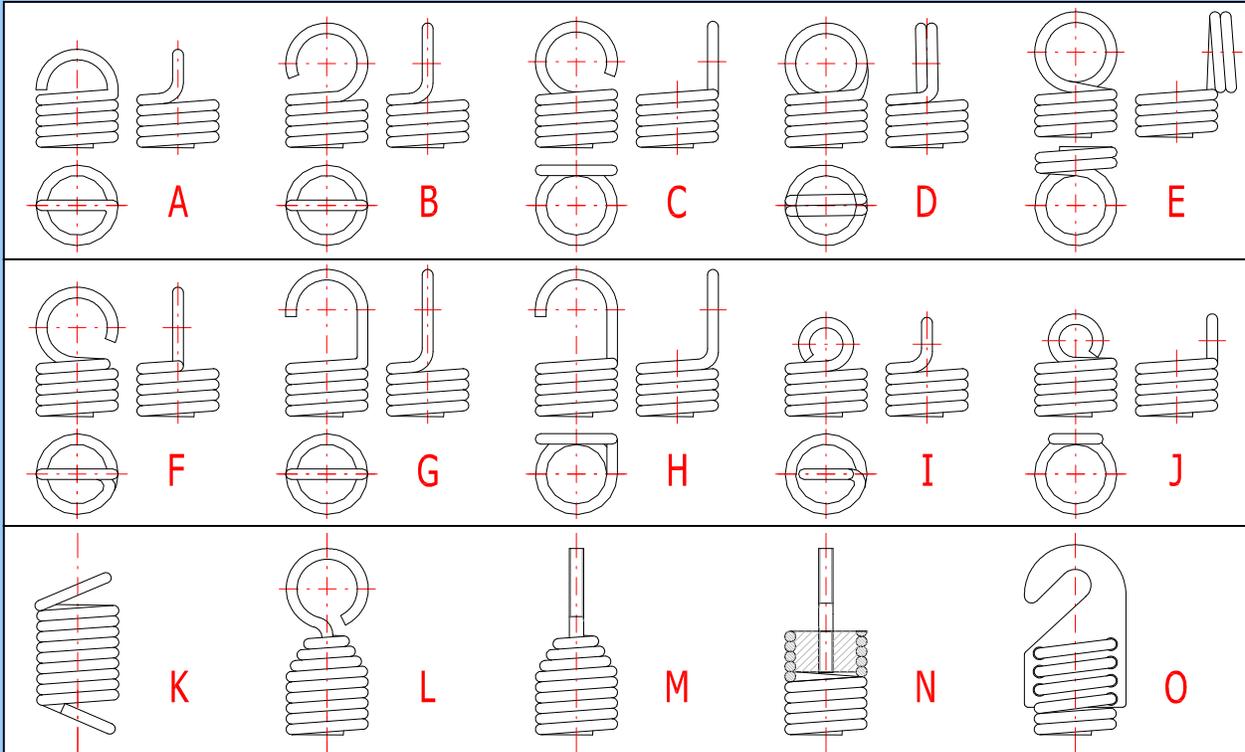
1.4 Sens de l'enroulement de la spire

Droite

1.5 Nombre spires de fermeture du ressort

$n_c$

0.0



#### 1.6 Paramètres opérationnels du cycle de fonctionnement

1.7 Régime de chargement du ressort

Service léger

1.8 Température opérationnelle

T

80.0

[° C]

1.9 Environnement de fonctionnement

Non corrosif

1.10 Niveau de sûreté désiré

$S_s$

1.05

1.11 Méthode de correction de la contrainte de torsion

Sans correction

### 2.0 Choix du matériel du ressort

2.1 Production method :

Cold formed springs

2.2 Matériel du ressort

Fil étiré breveté En 10270-1 DH

#### 2.3 Domaine d'utilisation du matériel choisi

2.4 Convenance à la charge de fatigue

Très bon

2.5 Résistance relative

Haut

2.6 Résistance à la corrosion

Insuffisant

2.7 Température opérationnelle maximale

150

[° C]

2.8 Diamètres de fil fourni

0.2 - 20

[mm]

#### 2.9 Propriétés mécaniques et physiques du matériel

2.10 Module d'élasticité en cisaillement

$G_{20}$

81500

[MPa]

2.11 Module d'élasticité à la température opérationnelle

G

79968

[MPa]

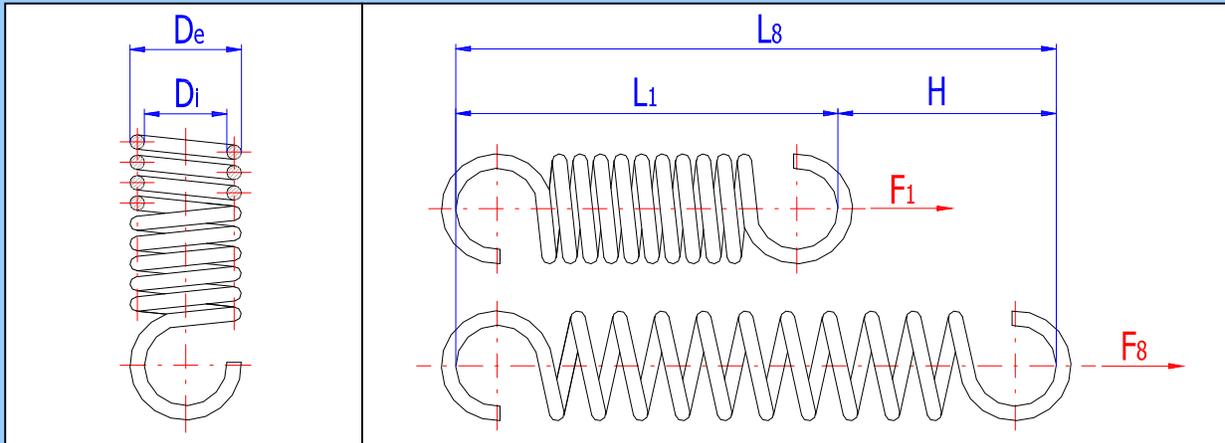
2.12	Densité	$\rho$	7850	[kg/m <sup>3</sup> ]
2.13	<b>Caractéristiques de la résistance du matériel</b>			
2.14	Résistance limite à la traction	$S_u$	1680	[MPa]
2.15	Contrainte de torsion permise	$\tau_A$	840	[MPa]
2.16	Contrainte de flexion limite permise	$\sigma_D$	1176	[MPa]

### 3.0 Conception du ressort

#### 3.1 Paramètres désirés du cycle de fonctionnement

Déviaton [ % ]

3.2	Charge de fonctionnement maximale	$F_8$	500.0	5.0	[N]
3.3	Charge de fonctionnement minimale	$F_1$	100.0	30.0	[N]
3.4	Longueur du ressort entièrement contraint	$L_8$	120.0	5.0	[mm]
3.5	Course de fonctionnement requise du ressort	H	20.0	0.0	[mm]
3.6	Longueur d'un ressort précontraint	$L_1$	100	6.00	[mm]



#### 3.7 Filtres de la solution conçue

3.8	<input type="checkbox"/> Diamètre extérieur maximal permis du ressort	$D_{emax}$	45.00	[mm]
3.9	<input type="checkbox"/> Diamètre intérieur minimal permis du ressort	$D_{imin}$	10.00	[mm]
3.10	Division permise du nombre de spires actives		1/4	
3.11	Dépassement permis des dimensions limites du ressort		0.0	[%]
3.12	Effectuer un contrôle préliminaire du chargement du crochet du res		Oui	
3.13	Garder la conception choisie des extrémités du ressort		Oui	
3.14	Maintenir le niveau de sûreté désiré dans le contrôle de la résistanc		Oui	
3.15	Critère de qualité	Déviaton des dimensions désirées		
3.16	Nombre d'itérations de la conception		Moyen	

#### 3.17 Choix de la solution

3.18 Classer les résultats de la conception selon Qualités des solutions

3.19 Démarrer le calcul de la conception

3.20	ID	D	$D_e$	$D_i$	d	n	$L_0$	$L_1$	$L_8$	$F_1$	$F_8$	$\tau_8$	$s_s$	m	LH	quality	
	1.	45.4	50.2	40.7	4.75	3.00	100.0	100.0	120.0	118.0	480.0	518	1.62	100.3	B	40.5	0.22

### Section des résultats

#### 4.0 Liste brève des paramètres du ressort conçu

4.1 Régénérer les résultats de la conception de ressort choisie





#### 4.2 Contrainte du ressort

4.3 Charge opérationnelle minimale  $F_1$  118.00 [N]

4.4 Charge opérationnelle maximale  $F_8$  480.00 [N]

#### 4.5 Dimensions du ressort

4.6 Diamètre moyen du ressort  $D$  45.42 [mm]

4.7 Limites recommandées du diamètre du fil  $d_{min} / d_{max}$  2.84 | 11.36 [mm]

4.8 Diamètre du fil  $d$  4.75 [mm]

4.9 Diamètre extérieur/intérieur du ressort  $D_e / D_i$  50.17 | 40.67 [mm]

4.10 Rapport d'enroulement  $c$  9.56

4.11 Nombre de spires actives  $n$  3

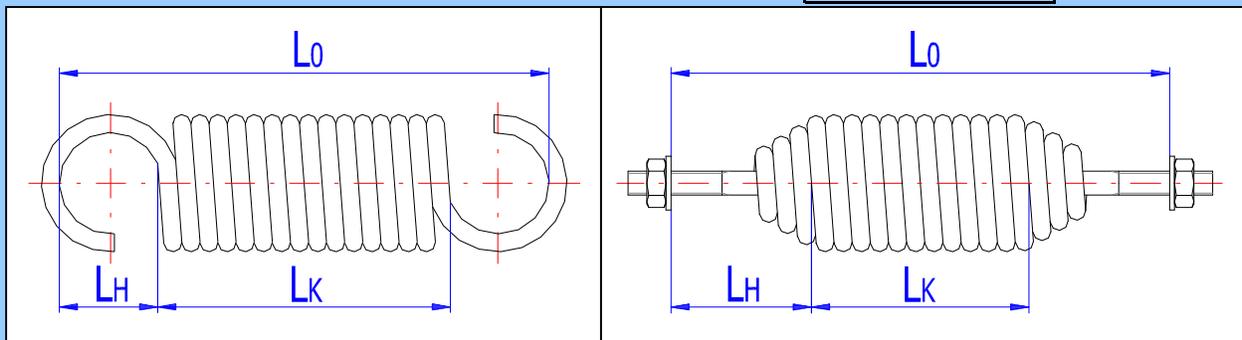
4.12 Longueur de la section active du ressort  $L_K$  19 [mm]

4.13 Taille limite recommandée du crochet du ressort  $L_{Hmin} / L_{Hmax}$  32.5 | 44.7 [mm]

4.14 Taille du crochet du ressort  $L_H$  40.48 [mm]

4.15 Limites recommandées de la longueur libre du ressort  $L_{0min} / L_{0max}$  45.4 | 681.3 [mm]

4.16 Longueur libre du ressort  $L_0$  99.96 [mm]



#### 4.17 Paramètres d'un ressort libre

4.18 Force de précontrainte  $F_0$  117.1 [N]

4.19 Précontrainte interne du ressort  $\tau_0$  126.4 [MPa]

4.20 Pas entre les spires  $t$  4.75 [mm]

#### 4.21 Paramètres d'un ressort précontraint

4.22 Déviation du ressort  $s_1$  0.05 [mm]

4.23 Longueur du ressort  $L_1$  100.01 [mm]

4.24 Contrainte du ressort  $\tau_1$  127.35 [MPa]

#### 4.25 Paramètres d'un ressort entièrement contraint

4.26 Déviation du ressort  $s_8$  20.05 [mm]

4.27 Longueur du ressort  $L_8$  120.01 [mm]

4.28 Course de fonctionnement du ressort  $H$  20.00 [mm]

4.29 Contrainte du ressort  $\tau_8$  518.02 [MPa]

#### 4.30 Paramètres de l'état limite du ressort

4.31 Chargement limite du ressort  $F_9$  778.3 [N]

4.32 Déviation/longueur limite du ressort  $s_9 / L_9$  36.53 | 136.49 [mm]

#### 4.33 Propriétés mécaniques et physiques du ressort

4.34 Constante du ressort  $k$  18.10 [N/mm]

4.35 Énergie de déformation du ressort  $W_8$  5.99 [J]

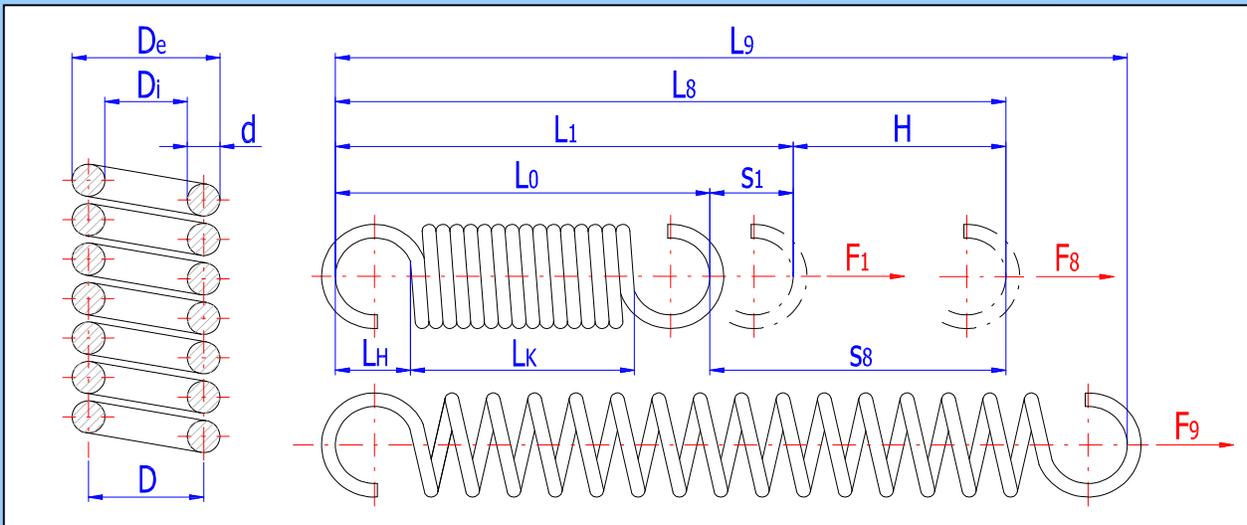
4.36 Fréquence caractéristique du ressort  $f$  275.68 [Hz]

4.37 Longueur du fil tendu

l 721 [mm]

4.38 Poids du ressort

m 0.100 [kg]



4.39 Contrôle de la résistance du ressort

4.40 Coefficient de correction de la contrainte de torsion

$K_s$  1.0000

4.41 Contrainte corrigée d'un ressort entièrement chargé

$\tau_{8C}$  518.02 [MPa]

4.42 Contrainte de torsion permise

$\tau_A$  840 [MPa]

4.43 Niveau de sûreté

1.622

5.0  Paramètres du ressort conçu pour une charge spécifique ou une longueur

5.1 Paramètres du ressort pour le chargement donné

5.2 Chargement du ressort

$F_x$  250.0 [N]

5.3 Déviation du ressort

$s_x$  7.34 [mm]

5.4 Longueur du ressort

$L_x$  107.30 [mm]

5.5 Contrainte du ressort

$\tau_x$  269.80 [MPa]

5.6 Paramètres du ressort pour une longueur fonctionnelle donnée

5.7 Longueur du ressort

$L_x$  110.00 [mm]

5.8 Déviation du ressort

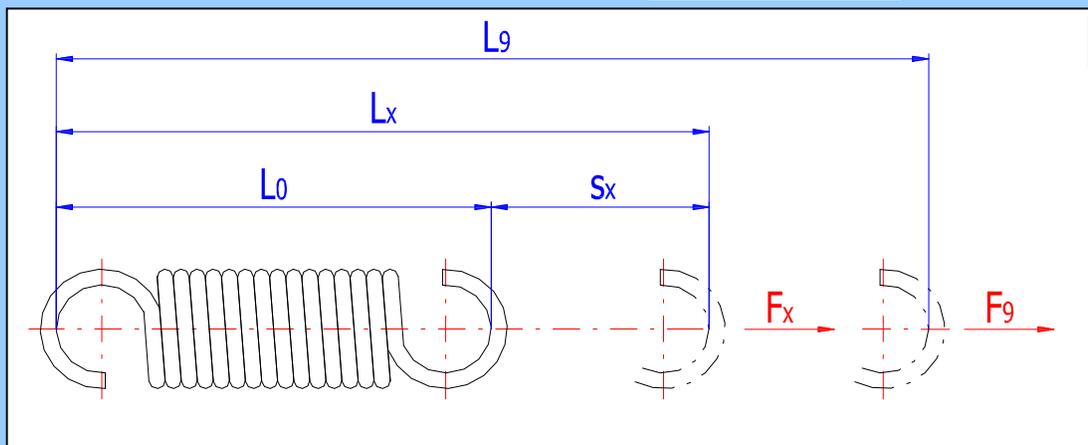
$s_x$  10.04 [mm]

5.9 Force produite par le ressort

$F_x$  298.85 [N]

5.10 Contrainte du ressort

$\tau_x$  322.52 [MPa]



6.0  Calcul et contrôle de la résistance au chargement du crochet du ressort

6.1 Contrôle de la contrainte de flexion dans le crochet du ressort

6.2 Diamètre intérieur du crochet du ressort

$r_b$  20.30 [mm]

6.3 Contrainte de flexion maximale

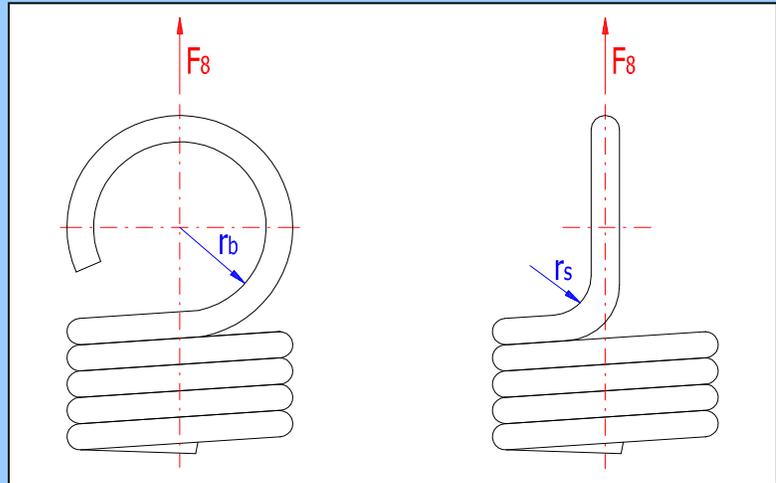
$\sigma_{max}$  1155.47 [MPa]

6.4 Contrainte de flexion permise du matériel du ressort

$\sigma_A$  1176 [MPa]

6.5 **Contrôle de la contrainte de flexion au point de transition**

6.6	Diamètre interne du point de transition du crochet du	$r_s$	7.10	[mm]
6.7	Contrainte maximale de cisaillement	$\tau_{max}$	691.30	[MPa]
6.8	Contrainte permise de cisaillement	$\tau_A$	840	[MPa]



Section des suppléments

7.0  Calcul de contrôle du ressort

7.1 Télécharger les données initiales du calcul principal

7.2 **Paramètres de cycle du fonctionnement**

7.3	Charge opérationnelle maximale	$F_8$	480.0	[N]
7.4	Charge opérationnelle minimale	$F_1$	118.0	[N]
7.5	Course de fonctionnement du ressort	H	20.00	[mm]

7.6 **Contrôle de la résistance du ressort**

7.7	Diamètre moyen du ressort	D	45.42	[mm]
7.8	Limites recommandées du diamètre du fil	$d_{min} / d_{max}$	4.25   11.36	[mm]
7.9	Diamètre du fil/à partir du tableau	d	4.75   2.6	[mm]
7.10	Diamètre extérieur/intérieur du ressort	$D_e / D_i$	50.17   40.67	[mm]
7.11	Rapport d'enroulement	c	9.56	
7.12	Contrainte de torsion permise	$\tau_A$	840	[MPa]
7.13	Contrainte corrigée d'un ressort entièrement chargé	$\tau_{8c}$	518.0	[MPa]
7.14	Niveau de sûreté		1.622	

7.15 **Paramètres d'un ressort libre**

7.16	Force de précontrainte	$F_0$	117.1	[N]
7.17	Précontrainte interne du ressort	$\tau_0$	126.4	[MPa]
7.18	Pas entre les spires	t	4.75	[mm]

7.19 **Conception du ressort**

7.20	Nombre minimal recommandé des spires actives	$n_{min}$	3.00	
7.21	Nombre de spires actives	n	3.00	
7.22	Longueur de la section active du ressort	$L_K$	19	[mm]
7.23	Taille limite recommandée du crochet du ressort	$L_{Hmin} / L_{Hmax}$	32.5   44.7	[mm]
7.24	Taille du crochet du ressort	$L_H$	40.48	[mm]
7.25	Limites recommandées de la longueur libre du ressort	$L_{0min} / L_{0max}$	45.4   681.3	[mm]
7.26	Longueur libre du ressort	$L_0$	99.96	[mm]
7.27	Longueur d'un ressort contraint au min./max.	$L_1 / L_8$	100.01   120.01	[mm]
7.28	Déviation d'un ressort contraint au min./max.	$s_1 / s_8$	0.05   20.05	[mm]

8.0  Calcul des forces actives du ressort

8.1	Télécharger les données initiales du calcul principal		
8.2	<b>Paramètres de cycle du fonctionnement</b>		
8.3	Longueur d'un ressort entièrement contraint	$L_8$	120.01 [mm]
8.4	Longueur d'un ressort précontraint	$L_1$	100.01 [mm]
8.5	Course de fonctionnement du ressort	H	20 [mm]
8.6	<b>Dimensions du ressort</b>		
8.7	Diamètre moyen du ressort	D	45.42 [mm]
8.8	Diamètre du fil/à partir du tableau	d	4.75 0.9 [mm]
8.9	Diamètre extérieur/intérieur du ressort	$D_e / D_i$	50.17   40.67 [mm]
8.10	Rapport d'enroulement	c	9.56
8.11	Nombre de spires actives	n	3.00
8.12	Longueur de la section active du ressort	$L_K$	19 [mm]
8.13	Taille du crochet du ressort	$L_H$	40.48 [mm]
8.14	Longueur libre du ressort	$L_0$	99.96 [mm]
8.15	Déviations d'un ressort contraint au min./max.	$s_1 / s_8$	0.05   20.05 [mm]
8.16	<b>Paramètres d'un ressort libre</b>		
8.17	Force de précontrainte	$F_0$	117.1 [N]
8.18	Précontrainte interne du ressort	$\tau_0$	126.4 [MPa]
8.19	Pas entre les spires	t	4.75 [mm]
8.20	<b>Contrainte du ressort</b>		
8.21	Charge opérationnelle maximale	$F_8$	480.1 [N]
8.22	Charge opérationnelle minimale	$F_1$	118.0 [N]
8.23	<b>Contrôle de la résistance du ressort</b>		
8.24	Contrainte de torsion permise	$\tau_A$	840 [MPa]
8.25	Contrainte corrigée d'un ressort entièrement chargé	$\tau_{8c}$	518.1 [MPa]
8.26	Niveau de sûreté		1.621
8.27	Transfert de la solution au calcul principal		

## 9.0 Calcul de la longueur fonctionnelle du ressort

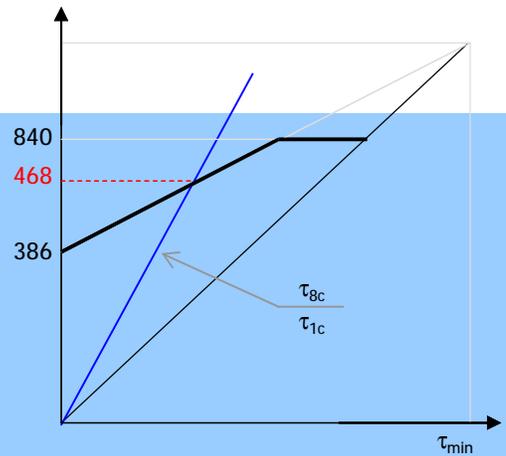
9.1	Télécharger les données initiales du calcul principal		
9.2	<b>Contrainte du ressort</b>		
9.3	Charge opérationnelle maximale	$F_8$	480.0 [N]
9.4	Charge opérationnelle minimale	$F_1$	118.0 [N]
9.5	<b>Dimensions du ressort</b>		
9.6	Diamètre moyen du ressort	D	45.42 [mm]
9.7	Diamètre du fil/à partir du tableau	d	4.75 0.9 [mm]
9.8	Diamètre extérieur/intérieur du ressort	$D_e / D_i$	50.17   40.67 [mm]
9.9	Rapport d'enroulement	c	9.56
9.10	Nombre de spires actives	n	3.00
9.11	Longueur de la section active du ressort	$L_K$	19 [mm]
9.12	Taille du crochet du ressort	$L_H$	40.48 [mm]
9.13	Longueur libre du ressort	$L_0$	99.96 [mm]
9.14	<b>Paramètres d'un ressort libre</b>		
9.15	Force de précontrainte	$F_0$	117.1 [N]
9.16	Précontrainte interne du ressort	$\tau_0$	126.4 [MPa]
9.17	Pas entre les spires	t	4.75 [mm]
9.18	<b>Paramètres de cycle du fonctionnement</b>		
9.19	Déviations d'un ressort contraint au min./max.	$s_1 / s_8$	0.05   20.05 [mm]
9.20	Longueur d'un ressort entièrement contraint	$L_8$	120.01 [mm]
9.21	Longueur d'un ressort précontraint	$L_1$	100.01 [mm]

9.22	Course de fonctionnement du ressort	H	20.00	[mm]
9.23	<b>Contrôle de la résistance du ressort</b>			
9.24	Contrainte de torsion permise	$\tau_A$	840	[MPa]
9.25	Contrainte corrigée d'un ressort entièrement chargé	$\tau_{\theta c}$	518.0	[MPa]
9.26	Niveau de sûreté		1.622	
9.27	Transfert de la solution au calcul principal			

**10.0  Calcul d'un ressort exposé au chargement dynamique**

10.1	Télécharger les données initiales du calcul principal			
10.2	<b>Paramètres de fonctionnement, paramètres de calcul</b>			
10.3	Régime d'un ressort sous l'action d'une charge dynamique		Chargement continu	▼
10.4	Durée de vie désirée du ressort	N	Durée de vie infinie	▼
10.5	Niveau de sûreté recommandé	$S_f$	1.10	
10.6	Méthode de correction de la contrainte de torsion		Correction par Wahl	▼
10.7	<b>Contrainte du ressort</b>			
10.8	Charge opérationnelle maximale	$F_B$	480.0	[N]
10.9	Charge opérationnelle minimale	$F_1$	118.0	[N]
10.10	<b>Dimensions du ressort</b>			
10.11	Diamètre moyen du ressort	D	45.42	[mm]
10.12	Diamètre du fil/à partir du tableau	d	4.75 5.6	[mm]
10.13	Diamètre extérieur/intérieur du ressort	$D_e / D_i$	50.17 40.67	[mm]
10.14	Rapport d'enroulement	c	9.56	
10.15	Nombre de spires actives	n	3.00	
10.16	Longueur de la section active du ressort	$L_k$	19	[mm]
10.17	Taille du crochet du ressort	$L_H$	40.48	[mm]
10.18	Longueur libre du ressort	$L_0$	99.96	[mm]
10.19	<b>Paramètres d'un ressort libre</b>			
10.20	Force de précontrainte	$F_0$	117.1	[N]
10.21	Précontrainte interne du ressort	$\tau_0$	126.4	[MPa]
10.22	Pas entre les spires	t	4.75	[mm]
10.23	<b>Paramètres de cycle du fonctionnement</b>			
10.24	Déviations d'un ressort contraint au min./max.	$s_1 / s_B$	0.05 20.05	[mm]
10.25	Longueur d'un ressort entièrement contraint	$L_B$	120.01	[mm]
10.26	Longueur d'un ressort précontraint	$L_1$	100.01	[mm]
10.27	Course de fonctionnement du ressort	H	20.00	[mm]
10.28	<b>Contrôle de la résistance du ressort</b>			
10.29	Coefficient de correction de la contrainte de torsion	$K_f$	1.1519	
10.30	Contrainte corrigée d'un ressort précontraint	$\tau_{1c}$	146.69	[MPa]
10.31	Contrainte corrigée d'un ressort entièrement chargé	$\tau_{\theta c}$	596.71	[MPa]
10.32	Résistance limite au cisaillement	$S_{us}$	1344	[MPa]
10.33	Contrainte de torsion permise	$\tau_A$	840	[MPa]
10.34	Résistance limite au cisaillement	$\tau_e$	386	[MPa]
10.35	Limite de la résistance par la durée de vie	$\tau_f$	386	[MPa]
10.36	Résistance maximale du ressort à la fatigue	$\tau_{max}$	468	[MPa]
10.37	Niveau de sûreté		0.784	
10.38	Transfert de la solution au calcul principal			





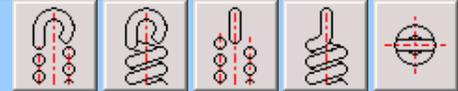
11.0  **Produit graphique, systèmes de DAO**

11.1 Sortie du dessin 2D vers:

Fichier DXF

11.2 Échelle du dessin 2D

Automatique



11.3 Longueur du ressort dans le dessin et le modèle

99.96



11.4 **Description des textes (information pour BOM)**

Rangée 1 (attribut de BOM 1)

Ressort de tension

Rangée 2 (attribut de BOM 2)

D=45.42; d=4.75; n=3; L0=99.96

Rangée 3 (attribut de BOM 3)

Fil étiré breveté En 10270-1 DH

11.5 Tableau des paramètres